

公開特許公報

昭53—45251

⑪Int. Cl.²
G 02 B 5/14 //

識別記号

⑫日本分類
104 A 0 7529—23
104 G 0 7448—23
96(1) F 0 7184—53

⑬公開 昭和53年(1978)4月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

④繊維光学リンクのための多重チャンネル連結体

フランス国91120バルソー・シテ・デ・フルシユロール(番地なし)

②特願 昭52—118529

⑨発明者 アンドレ・ジヤツク

②出願 昭52(1977)10月1日

フランス国78460シエブルーズ
・レジダンス・デ・コト-48

優先権主張 ③1976年10月1日 ③フランス国
(F R) ③7629608

⑨出願人 トムソン-セーエスエフ
フランス国75008パリ・ブル

⑦発明者 ルイジ・ドーリア
フランス国78460シエブルーズ
・レジダンス・デ・コト-48

バール・オースマン173

同 ジヤツク・デュボ

⑨代理人 弁理士 猪股清 外3名

明細書

発明の名称 繊維光学リンクのための
多重ナヤンネル連結体

それぞれ端面する中間光学導波体の第1および第2セットを更に有し、各前記中間光学導波体は、第1および第2開口に終端し、前記第1開口は、前記第1平面と実質的に合致した同一第2平面に配置され、前記第1セットの導波体および前記第2セットの導波体は、前記第1および前記第2終端面に對面してそれぞれ集合され、前記第2開口は第1平面に平行の同一第3平面内に配置され、それらの開口を前記第1および第2複数本の纖維の開孔に對面して配置する個々の機械的連結装置を有する特許請求の範囲第1項に記載の連結体。

3. 前記中間導波体は、同一の円形断面を持ち、前記第1開口は、まとまつた六角柱立体を形成するよう前記第2平面内に配置される特許請求の範囲第2項に記載の連結体。

4. 各セットの前記中間導波体のうちの一つは、直線状であり、その他の導波体は、六方対称に従つてその周辺に分布している特許請求の範囲第3項に記載の連結体。

5. 前記第1および第2複数本の紡維は、束状にまとめられ、各前記セットは、開通する複数本中にある束と同数の前記中間導波体を有し、各中間導波体は、その開口の任意一つの全面に、他方の開口の任意点において放出した輻射線を分布させる特許請求の範囲第2項に記載の連結体。
6. 前記中央導波体は、前記第1および第2複数本の紡維と同一の開孔角度を持つている特許請求の範囲第1項に記載の連結体。
7. 前記中間導波体は、中央導波体と同一の開孔角度を持つ特許請求の範囲第2項に記載の連結体。

発明の詳細な説明

本発明は、複雑光学リンクのための多重ナヤンネル連結体に關し、更に詳細には接続の前面板の上に取付けることのできる单一部品を形成する多重チャンネル連結体に関する。

多重チャンネル連結体は、スイッチング・セン

(3)

れ、これらの表面が入力および出力面を構成する光導波体によつて構成されている。この導波体の断面は、これらの面上に互いに接して紡維の開孔または紡維の束を配置することができるよう十分の大きさを持ち、これらの紡維束はそれぞれ送信器から出発し或は受信器に向つて進む。また、これらの導波体の長さは、一つの紡維から放出される輻射線は、その紡維が入口面のどの位置にあつても、出口面の全體に行き渡ることにられるに十分とし、これにて複数の導波体をしてその混合機能を行なうことができるようになる。また終端面の一つに鏡を装備することも構成されており、それによつて他の終端面は、送信器および受信器紡維を受容し、從つて同時に入口面および出口面の機能を満足する。

本発明の目的は、先行技術の円柱状のキクサ導波体を、例えは2つの終端面が同一平面にあるU形側部表面を持つ導波体によつて取代えることである。

本発明の他の目的は、中央のミクサ導波体およ

ターを通過せずにいくつかのターミナル間に光学的チャンネルを介して連結リンクを設けることが必要であるときに、送信器の各々を受信器のすべてに連結することができるようとする要求に適合するために考へられている。

各送信器を別々の光学的チャンネルを経て各受信器に連結するときに、或は一つの受信器を出る單一の光学的チャンネルをそれぞれ一つの受信器に終端する2⁰チャンネルに(2⁰-1個のカスケード接続されたスプリッター配列の使用により)分割するとき存在する複雑な解決を避けるために、次の提案がなされている。すなわち、一つの中央ミクサユニットが使用されるべきであり、それは送信器の数と同数の光学的チャンネルがあるときに、これらの送信器によつて送られた信号を受信し、それらの信号を混合し、そしてそれらの混合信号を受信器と同数の光学的チャンネル間に分布させる。この種類のユニットは、一般的に直角円形断面の側面円柱表面によつて、および中心軸線に対して直角な2つの平坦な終端表面によつて制限さ

(4)

び光学的チャンネルの終端面間に光学的連結を設けることであつて、それらの光学的連結は、存在するチャンネルと同数の中間導波体によつて送信器および受信器から導かれる单一紡維または紡維束である。これらの中間導波体は、その両端部の一つにおいて2つの連続したセット状に結合されて、中央導波体の終端面は、チャンネルの最大数を受容することができる。これらの中間導波体の他の端部は、対応する開孔が同一平面であるような態様に配置され、互いに対照的に十分に離れていて、入つて来る光学チャンネルと出て行く光学チャンネルとを押し込んで固定することができる機械的連結装置をその各々に設けるようとする。

本発明の他の目的は、接続の一部の前面板に取付けることのできる单一構成部品の形態の多重チャンネル光学連結体を提供することであつて、入口および出口連結は、全く同一の平面に配置され、標準のフラグ押込装置を使用している。この種類の連結体は、中央導波体の終端面の利用率を最適にすることによつて押込損失の最大値を達成す

(5)

-368-

(6)

る。その一片構体は、またそれが強固であることを意味している。最後に、後に明らかになるように、その製造は、小数の別個の部品を必要とするだけであり、研磨動作の数は限定されているので価格は削減される。

本発明の特徴と考えられる新規な点は、その構成および動作方法に関してまた、その他の目的および利点についても、以下、本発明のいくつかの好ましい実施例を例示する添付図面について行かう説明によつて更によく理解される。しかし、これらの図面は、例示および説明の目的のみのためであつて、本発明の制限を示すものではないことは明確に理解されるべきである。

第1図は、各々が送信器 $E_1 \dots E_n$ および受信器 $R_1 \dots R_n$ によつて構成されている n 個のターミナル $T_1 \dots T_n$ 間に光学纖維を経て会話リンクを作る、光学導波体 1 によつて構成された中央ミクサユニットの動作を、先行技術によつて、説明する線図である。

この導波体 1 は、送信器等によつて放出された

(7)

の光線の成る割合が心部を直接に通過して逆行し、その他の光線部分は心部と包囲部との間の境界面 100 において 1 回またはより多くの全反射を経験する。導波体の長さ L と直径 D とが次の関係式を満足するならば、

$$D < L \tan u$$

纖維 F によつて放出される軸射は、その纖維の開孔位置が導波体 1 の入口面 101 上のどこにあつても、出口面 102 を完全にカバーする。この導波体 1 は、ミクサとしての役目を果し、送信器 $E_1 \dots E_n$ の各々によつて放出される軸射線は、すべての纖維 $\bar{F}_1 \dots \bar{F}_n$ の開孔によつて取り上げられて、受信器 $R_1 \dots R_n$ の粗立体に伝送される。このように、纖維 F から放出して、出力面 102 を横切つて逆る光束の一部は、反射損失および特に纖維開孔が一般に円形であつて前記出力面を全面カバーできないという理由のために、纖維 \bar{F} の開孔によつて取り上げられない。従つて、ミクサ導波体の挿入損失は、導波体の出力面上の纖維 \bar{F} の開孔の集合体がコンパクトであるほど少なくなる。

(9)

-369-

特開昭53-45251回
軸射線に向いて透明な 2 つの媒質によつて形成された大直径の光学纖維の区間によつて構成され、その中心媒質または心部 10 は、高い屈折率を持ち、円周媒質または包囲部 11 は、低い屈折率を持ち、この心部と包囲部とは、直角円形断面の 2 つの円筒状の表面要素 100 および 110 によつて側方に境界され、かつ向軸的である。2 つの平坦な終端面、101 および 102 は、纖維をその軸線に対して直交方向に境界を定める。

光学纖維 $F_1 \dots F_n$ は、それらの終端開孔はミクサ導波体 1 の面 101 に付着して、それぞれ各ターミナル $E_1 \dots E_n$ から出発し、受信器 $R_1 \dots R_n$ にそれぞれ終端する n 個の光学纖維 $\bar{F}_1 \dots \bar{F}_n$ は、前記同一の導波体の面 102 に付着する。

纖維 F の開孔によつて放出する光線は、発散光線を形成して、第1図に示すように、導波体 1 への入口において入口面に対して直角な軸を持つ円錐状包筒内に含まれ、その頂角の半角は u で示される。この角度は、纖維の特性と、心部 10 が作られている媒質の屈折率とに依存している。これら

(8)

本発明による多対チャンネル連結体の簡略化した例示図は、第2図に示されている。この連結体は、終端面 101 および 102 が同一平面 λ に配置される様に屈曲した光導導波体 1 によつて本質的に構成されている。この導波体の断面は、相互連結されるべき光学チャンネルの開孔を収容するために面 101 および 102 の表面が十分に大きい面積を持つように選択される。例えば、この断面は円形であつて、直径 D であり、導波体は、心部と包囲部とを有する光学纖維で構成され、平均半径 R の半環形によつて境界されている。この光学纖維は、相互連結されるべき光学チャンネルを構成する光学纖維と同一の開孔角度 u を持つ。従つて、半径 R は、値 D または $L \tan u$ よりも大きくされ、終端面 101 または 102 のうちの一つの任意点に置かれた纖維によつて放出される軸射線が他方の端面 102 または 101 の上に均一に分布される。しかし注意されるべきことは、この半環形状は決して強制的ではなく、円形断面以外の任意形状、例えば U 形、および四角形の断面も同様に良好に選択さ

(10)

れることができる。重複光因子は、終端面間の平均距離であつて、これがミクサ作用を達成することができるようになるとおり、これら同一の2つの面を同一平面に配置することによつて、この連結体内の高い利用率の達成を増進することである。

再び第2図を考えると、光学纖維の第1セット21および第2セットを見ることができ、それらの開孔は、それぞれ終端面101および102に対向して平面P内に実質的に配置している。両セット内の纖維の数ならびにそれらの直径は、異なるかも知れない。しかし推薦されるのは、すべての纖維が同一の開孔角度を持ち、これは連結体の開孔角度に調和して、従つて挿入損失を制限する。更に、紹介21または22の同一セットは、同時に受信器に関連する纖維と、送信器に関連する他の纖維とを含むことができる。従つて、例えばセット21内には送信器E₁、E₂から来る2本の纖維と、受信器R₁、R₂に至る2本の纖維とを連結することにより、同様にセット22内では、送信器E₃、E₄、

(11)

の理由によつて、各チャンネルを連結体の終端面の一つに個別に連結することは不可能であるからである。

第3図および第4図は、本発明による多チャンネル連結器の好ましい実施例を示す。これは前述の欠点を克服するとともに、装置の設計を極度に簡単としたものである。これら上記目的は、入来および送出する方向にある纖維または紹介束と、中央ミクサユニットの終端面との間の光学的連結を中間的の単一纖維によつて行なうことによつて達成される。

第3図は、この種類の連結体を対称平面で切断した断面図であつて、7本の入来チャンネルと、7本の送出チャンネルとを処理するように設計されている。中央のミクサユニット1は、この図に見ることができ、円形断面のガラス纖維によつて形成され、直徑1.83mmの心部10と、外径2.00mmの外筒11を持つ。この纖維は、U形であつて、その開孔角度は、入来および送出チャンネルを構成する光学纖維の開孔角度と同一である。

(13)

-370-

E₁、E₂から来る4本の纖維と、受信器R₁、R₂に至る2本の纖維とを連結することによつて、受信器R₁、R₂は、E₁およびE₂によつて放出される信号を同時に受信し、また、受信器R₃、R₄は、同様にE₃、E₄、E₅、E₆によつて放出された信号を同時に受信する。

纖維の2セット21および22の開孔を終端面101および102に對面して位相させるために使用される装置は、周知の技術によつて、例えば接着剤で、または機械的に所定位臍に保持するなどで構成されるとと思われる。第2図には詳細に示していない。

第2図に示す装置は、装置の一部の前面板上に配設することができ、また連結体の両方の終端面に直接接近づくことができる利点を持つているけれども、それにも拘らず或る動作状態に関しての欠点を持つている。接着力は、入来および送出連結の変更を阻止する。機械的連結は、その場合は、一つのセット21または22のすべてのチャンネルを同時に引張ることを必要とする。何となれば容積

(12)

その長さは、その開孔角度に関連し、またその直徑に関連しているが、それは前に述べた關係によるものであつて、その混合特性をあたえている。中央のミクサ纖維1は、メチルポリメタクリレートの接合台5の中に構成され、その両端部は2個の円形の黄銅ワッシャ51内に保持され、ワッシャの各々は、穿孔510と接合台5内への圧嵌め部を持つ。纖維1の2つの終端面101および102は、接合台5の平行の同一平面上に配設される。

各々が、7本の中間の光学導波体31乃至37で構成された2つの回転の組立体は、纖維1によつて形成されたU形部の間に並んでいる。各中間の導波体は、0.595mm直徑の心部と、0.61mmに至る外径の包覆部とを有する円形断面の単一光学纖維によつて形成される。纖維31は、直線状であり、他の32乃至37は、互いに同一のものであつて、二重に屈曲して全体的にS状をあたえ。纖維31の周囲に六角形対称に配設される。第3図は、3本の纖維31、35および37だけが示されている。すべての纖維は、その開孔を2つの平行平面上に配列さ

(14)

れる。それらの繊維は、中央の複数 1 と同一の開孔角度を持ち、かつ中央繊維と同様にミクサ繊維として動作するに十分の長さを持つている。第 4 図は、中央ミクサ繊維 1 の終端面に對面して位置する開孔の配列を示す。繊維の端部は、駆動状態であつて、中央複数 1 の心部の断面を限界するまとまつた六角配列を円によつて包囲して形成している。

再び第 3 図を参照すると、中間繊維の組立体は、互いに嵌合した 2 個の黄銅部品 52、53 によつて形成された駆架体の中に支持されていることが分る。環体 54 は、両部品 51 より 52 を一向軸線に駆動させることを可能にする。締付リング 55 は、部品 51 の上に疊合されると、これらの中間部品に対して駆架体を固定することを可能にする。部品 52 は、繊維 1 の心部にはほぼ等しい直径を持ち、中間繊維 31 乃至 37 の第 1 端部をまとまつた集合体状に維持する穿孔 520 を含む。中間繊維の第 2 端部は、標準の蝶形の結合部品 310 乃至 370 によつて部品 53 の前面部に固定され、入来または送出の光学チャ

(15)

体の中に押し込まれ、部品 52 は、開口 520 内に束状の繊維の端部に保持して、同時に繊維束が押し込まれる。单一の研磨動作は、中間繊維の第 2 の終端面集合体と、連結体終端面とに同時に必要な表面仕上げをあたえる。また、中間繊維の第 1 の終端面集合体と部品 52との同時表面仕上げ、別の单一研磨動作中に連成される。

中間繊維の 2 つの集合体は、それぞれの駆架体に所定位臓に設置されて、環体 54 や締付リング 55 によつて、基台 5 内の所定位臓に中央ミクサ繊維の延長位臓に配備される。

ここで指摘されるべきことは、本発明の連結体の構造は、一方では、中間繊維が單に 2 種類の異なる形式にあるという事実により、また他方で、单一の研磨動作で同一の中間繊維の第 1 または第 2 の終端面のすべての表面を仕上げるために得られた容易性によつて、非常に簡略化されることである。

六方対称を示すまとまつた組立体にその端部の一つにおいて組合した中間繊維の 4、5、6 よ

特開昭53-45251(5)
ンネルの各々を個々に接続することが可能となる。この複数のチャンネルを構成する繊維 52 の束の端部は、蝶形の要素 350 と協働する蝶形結合部品 250 によつて中間繊維 35 に接続されることを第 3 図に示す。各光学チャンネルは、單一繊維または繊維の束であつて、このようにして中間繊維と駆動させて、終端面との光学連絡を作れる。

この連結体の組立体は、下記のように動作する。基台 5 は、一つの前と U 形繊維の両端部を受容するために部品 51 に形成された開孔に対応する 2 個の穿孔とを含む。2 個の部品 51 を基台に固定して、最終形状にある中央複数 1 をその両端が穿孔 510 の開口と向面に整合するよう導入される。そして、前と穿孔とはポリエチレン樹脂で溝たされ、このポリエチレンは重合されて繊維を所定位臓に保持する。繊維 1 と部品 51 の終端面 101 や 102 は、一操作工程で研磨される。

一方において、中間繊維 31 乃至 37 は、部品 53 とこれに駆動された部品 52 との上に駆架された連結

(16)

び 7 の異なる形式をそれぞれに使用した 19、31、37、43…チャンネルを有する連結体は、同一の原理によつて作られることができる。

入来および送出の光学チャンネルは、單一の光学繊維またはかような繊維の束によつて構成されることができる。連結体へのこれらチャンネルの固定は、第 3 図に示すようにこれらの各々の場合に独立に行なわれるか、或は電気製品に使用されるコネクタと同一の多重チャンネルコネクタを使用することによつて行なわれる。

第 3 図に示す 7 チャンネル連結体の挿入損失は、17 デシベルの程度である。

図面の簡単な説明

第 1 図は、先行技術による説明図であつて、数個のターミナル間に会話連結を設ける多重チャンネル連結体の動作を示す図。第 2 図は、本発明による多重チャンネル連結体の簡単化した略図であつて、光学チャンネルが中央ミクサ導波体の終端面上に直接に開口する図。第 3 図は、本発明によ

(17)

-371-

(18)

図7 チャンネル遮蔽体の好ましい実施例の断面図であつて、入来および送出波と中央ミクサ導波体の終端面との間に光学連結を作るために单一の中間物を用いる図、第4図は、第3図に示した装置において、单一の中間物の開孔と中央ミクサ導波体の終端面との、本発明によつて提示された相対的配置を示す図である。

1…光学導波体、10…心部、11…包覆部、21…光学遮蔽体第1セット、22…光学遮蔽体第2セット、25…横棒束、31～37…中間導波体、51…ツツシヤ、52、53…組立部品、54…原体、55…締付リング、100…円筒境界面、110…円筒表面、101、102…平坦終端面。

出願人代理人 猪股 潤

(19)



